Die geringen Veränderungen, welche das mit dem Höhlenbären und dem Mammuthe unserer Gegenden begrabene Holz in Bezug auf seine Structur bis jetzt erfuhr, lassen vermuthen, dass eine Reihe von Jahrtausenden nur einen aliquoten Theil jener Zeit betrage, die zur Vollendung der Kieselversteinerungen von Gleichenberg nothwendig war.

---

## *Über die Wirkung complementär gefärbter Gläser beim binoculären Sehen.*

Von dem w. M., Prof. **Brücke.**

Es ist lange darüber gestritten worden, ob zwei verschiedene Farben, welche gleichzeitig die eine dem einen, die andere dem anderen Auge dargeboten werden, sich in derselben Weise zu einer resultirenden combiniren können, wie dies geschieht, wenn die Eindrücke beider auf ein und derselben Netzhaut über einander fallen.

Die Frage hat ihr eigenthümliches physiologisches Interesse. Vereinigen sich die beiden Farben durchaus nicht, so beweist dies, dass die ihnen entsprechenden Erregungszustände sich nur in der Netzhaut mit einander verbinden können, und dann die Resultante derselben zum Gehirn fortgepflanzt wird. Ist es dagegen möglich, zwei Farben zur Vereinigung zu bringen, von denen die eine mit dem rechten die andere mit dem linken Auge gesehen wird, so beweist dies, dass die ihnen entsprechenden Erregungszustände einzeln dem Gehirne zugeführt sich in demselben noch zu einer Resultante verbinden lassen.

Schon im Jahre 1806 gab de Haldat im *Journal de Physique* an, dass eine solche Vereinigung wirklich stattfinde. Er war zu diesem Resultate gekommen indem er vor beiden Augen verschiedenfarbige Gläser hielt. Dieser Versuch ist von sehr vielen und guten Beobachtern angestellt worden; aber nur einzelne Stimmen erhoben sich für die Angabe von de Haldat, alle Übrigen vereieinigten sich dahin, dass man bald die eine bald die andere Farbe, bald das Sehfeld in der Mitte getheilt und auf beiden Seiten verschieden gefärbt sehe, kurz eine Vereinigung der Farben nicht zu Stande komme.

So stand die Sache, als Dove im Jahre 1841 (Monatsberichte der Berliner Akademie, S. 251) mit Hülfe des Stereoskops sich und viele andere überzeugte, dass die in demselben beiden Augen dargebotenen durch einen Polarisationsapparat erzeugten Farben sich in der That zu derselben Resultante combinirten, welche sie erzeugt haben würden, wenn sie beide gleichzeitig einer und derselben Netzhaut dargeboten worden wären. Dieses Resultat ist seitdem mit theilweise veränderten Hülfsmitteln mehrfach bestätigt worden [1]) und die oben gestellte physiologische Frage ist als endgültig entschieden zu betrachten. Zweifelhaft kann es nur noch sein, in wie fern der erwähnte einfache Versuch von de Haldat geeignet war, eben jene Frage zu beantworten; ob de Haldat anders organisirt ist, als Hunderte von Menschen, welche denselben Versuch angestellt haben und sein Resultat nicht wieder finden konnten, oder ob jene Hunderte nur nicht unter den geeigneten Bedingungen experimentirten.

Ich besitze zwei Gläser, welche nahe zu complementäre und ziemlich gleich intensive Farben haben, ein hochgelbes und ein indigoblaues. Das erstere ist nach der Auskunft, welche mir die Herrn Collegen Zippe und Redtenbacher gegeben haben, mit Kohle und etwas Eisenoxydul gefärbt, letzteres ein Kobaltglas.

Stellt man sich einem Fensterbarren gegenüber hin, hält das gelbe Glas vor das rechte, das blaue vor das linke Auge und starrt nun nach den Wolken oder anderen fernen Gegenständen, so sieht man dieselben zur rechten Seite des Barrens gelb, zur linken blau. Beide Farben sind nicht so intensiv wie die der Gläser einzeln betrachtet, aber sie sind sehr deutlich erkennbar. Dies rührt nur daher, dass man, indem man die Farben zu beiden Seiten des Barrens vergleicht, die eine mit dem einen, die andere mit dem andern Auge sieht. Die Gegenstände, welche am rechten Rande des Barrens erscheinen, verdeckt er dem linken Auge, und die, welche am linken

---

[1]) A. Seebeck, Beiträge zur Physiologie des Gehör- und Gesichtssinnes. Poggendorff's Annalen, LXVIII, p. 449. Foucault et Regnault *Note sur quelques phénomènes de la vision au moyen des deux yeux. Comptes rendus (1849)*, XXVIII, 78. Institut XVII, Nr. 783, p. 3. *Philosophical magazine*, XXXIV, p. 269 Frorieps Notizen X, 118. Dove über das Binocularsehen prismatischer Farben und eine neue stereoskopische Methode. Monatsbericht der Berliner Akademie Mai 1850. Poggendorff's Annalen LXXX, p. 446.

Rande liegen, dem rechten. Desshalb richtet sich die psychische Intention abwechselnd auf das Sehen des rechten und des linken Auges.

Wenn man durch die Fensterscheibe rechts vom Barren sieht, sieht man vorherrschend mit dem rechten Auge, sieht man durch die Fensterscheibe links vom Barren, vorherrschend mit dem linken, man sieht desshalb durch erstere die Gegenstände gelb, durch letztere blau. Bei Menschen, deren beide Augen gleich geübt und die zu fixiren gewohnt sind, genügt es, um die Farben verschwinden zu machen, wenn man sie so stellt, dass sie mit beiden Augen durch eine und dieselbe Fensterscheibe sehen und sie einen Gegenstand fest fixiren lässt, der gerade vor ihnen liegt.

Nach rechts und links dürfen die Augen nicht gewendet werden, weil dann ein Theil des Sehfeldes, der nur einem Auge angehört, indem er dem anderen durch den Nasenrücken entzogen wird, dem directen Sehen zu nahe rückt. Bei Menschen, welche nicht gewohnt sind, ihre psychische Intention gleichmässig auf beide Augen zu richten, und denen desshalb die Farben leicht aus einander fallen, erreicht man seinen Zweck, wenn man sie mehrmals hinter einander abwechselnd mit beiden Augen durch das gelbe und das blaue Glas sehen lässt, so dass man etwa jede zwei Secunden einmal wechselt, und ihnen dann plötzlich beide Gläser gleichzeitig vorhält. Ich sehe farbloser, wenn sich das gelbe Glas vor dem linken Auge befindet, als wenn es vor dem rechten liegt, weil ich das rechte mehr gebrauche und übe und das Gelb leichter über das Blau die Herrschaft gewinnt als dieses über jenes.

Man sieht also, dass hier bei den farbigen Gläsern dieselben Punkte in Betracht kommen, welche Dove bei seinen stereoskopischen Versuchen und für die Vereinigung zweier Farben des Sonnenspectrums wesentlich fand. Der Ton, in dem man die Landschaft sieht, gleicht demjenigen, welchen sie durch eine London-smoke-Brille annimmt. Die letztere Wirkung machen auch die beiden Gläser, wenn sie über einander gelegt werden, nur verdunkeln sie dann begreiflicher Weise viel mehr. Man kann aus der grossen absobirenden Kraft, der vollständigen Klarheit und der geringen Färbung der London-smoke-Gläser, welche so ausserordentliche Vortheile darbieten und bis jetzt so viel ich weiss ausschliesslich von England her in den Handel kommen, mit Sicherheit schliessen, dass dieselben mit

zwei complementär wirkenden Färbungsmitteln gefärbt sind, und ich zweifle nicht, dass man dergleichen Gläser erhalten würde, wenn man einer und derselben Glasmasse die Substanzen zusetzte, welche einzeln gebraucht werden, um das oben erwähnte gelbe und blaue Glas hervorzubringen.